

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC879 U.S. PRO
10/046969
01/17/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2001年 1月 18日

出願番号

Application Number: 特願2001-010677

出願人

Applicant(s): 株式会社デンソー

2001年11月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造

【書類名】 特許願
【整理番号】 IP5392
【提出日】 平成13年 1月18日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01T 13/32
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
【氏名】 平松 浩己
【特許出願人】
【識別番号】 000004260
【氏名又は名称】 株式会社デンソー
【代理人】
【識別番号】 100100022
【弁理士】
【氏名又は名称】 伊藤 洋二
【電話番号】 052-565-9911
【選任した代理人】
【識別番号】 100108198
【弁理士】
【氏名又は名称】 三浦 高広
【電話番号】 052-565-9911
【選任した代理人】
【識別番号】 100111578
【弁理士】
【氏名又は名称】 水野 史博
【電話番号】 052-565-9911
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 038287
【納付金額】 21,000円

特2001-010677

【提出物件の目録】

【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スパークプラグ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 中心電極(30)と、

前記中心電極の先端部(33)を露出させた状態で前記中心電極を絶縁保持する取付金具(10)と、

母材(41)及び該母材に溶接により固定された貴金属部材(42)を有する接地電極(40)とを備え、

前記母材は、前記中心電極の先端部の側方側にて前記取付金具に固定され、

前記貴金属部材は、その先端部(43)が前記中心電極の先端部と放電ギャップ(G)を介して対向するように、前記母材から前記中心電極の先端部へ向かって突出して延びており、

前記貴金属部材の先端部(43)は、前記中心電極の先端部から径方向に延びるように設定された第1の仮想線(K1)及び軸方向に延びるように設定された第2の仮想線(K2)を境界とし、これら第1及び第2の仮想線を超えて前記中心電極と重ならないように配置されていることを特徴とするスパークプラグ。

【請求項2】 前記貴金属部材(42)及び前記母材(41)が互いに溶け込み合った溶融部(44)と前記中心電極(30)の先端部(33)との最短距離(L)が、前記放電ギャップ(G)よりも0.2mm以上大きいことを特徴とする請求項1に記載のスパークプラグ。

【請求項3】 前記貴金属部材(42)は、その直径(De)が0.4mm以上0.8mm以下である円柱形状であることを特徴とする請求項1または2に記載のスパークプラグ。

【請求項4】 前記貴金属部材(42)における前記母材(41)からの突出長さ(B)が0.3mm以上1.0mm以下であることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載のスパークプラグ。

【請求項5】 前記母材(41)は、前記中心電極(30)の先端部(33)の側方側から前記中心電極に向かって延びる延長部を有しており、

前記貴金属部材(42)が前記母材から前記中心電極の先端部へ向かって延び

る軸（J1）と前記延長部の軸（J2）とが平行となっていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1つに記載のスパークプラグ。

【請求項6】 前記貴金属部材（42）は、Ir合金またはPt合金よりもなことを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1つに記載のスパークプラグ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車、コージェネレーション、ガス圧送用ポンプ等に適用され、貴金属部材を火花放電部電極材として接地電極に溶接してなるスパークプラグに関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、スパークプラグは、取付金具内に絶縁体を介して絶縁保持された中心電極と、取付金具に接合された接地電極とを備える。そして、中心電極の絶縁体から露出した部分と接地電極とを対向させ、この対向部（火花放電部）に、火花放電が行われる放電ギャップを形成する。

【0003】

さらに、近年、プラグの長寿命、高性能化のために、接地電極の放電ギャップ部分に、火花放電部電極材として火花消耗性に優れたPt（白金）合金やIr（イリジウム）合金等よりなる貴金属部材を溶接することが行われている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記した貴金属部材を接地電極に溶接してなるスパークプラグにおいては、接地電極と貴金属部材とが溶融しあって形成される溶融部が、火花放電部近傍に存在するのであるが、該溶融部は火花消耗性が悪く、放電によって消耗してしまい、貴金属部材が接地電極から脱落してしまうという問題が生じる。

【0005】

このような接地電極における耐熱性及び強度の問題に対して、本出願人は、先に特願平11-359767号にて、接地電極の構成を改良したものを提案して

いる。その構成を図10に示す。

【0006】

すなわち、図10に示す様に、接地電極40を、中心電極30の先端部33の側方側にて取付金具10に固定された母材41と、この母材41に溶接され先端部43が中心電極30の先端部33に対向するように母材41の先端部から径方向へ延びる貴金属部材42とにより構成している。

【0007】

このような構成によれば、貴金属部材42と母材41との溶融部が、放電ギャップGの延長線上およびその近傍に存在することが無いから、火花消耗によって火花放電部電極材としての貴金属部材42が脱落するのを防止できる。よって、接地電極の耐熱性及び強度の向上が図れ、プラグの長寿命化を図ることができる。

【0008】

しかしながら、本発明者の検討によれば、図10に示すスパークプラグにおいては、中心電極30の先端部33に、接地電極40の貴金属部材42が重なるように位置しているため、放電ギャップGにて発生する火炎核の成長が貴金属部材42によって阻害され、着火性の向上を妨げていることがわかった。

【0009】

そこで、本発明は上記問題に鑑み、貴金属部材を火花放電部電極材として接地電極に溶接してなるスパークプラグにおいて、接地電極における耐熱性・強度の向上と着火性の向上との両立を図ることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、中心電極(30)と、中心電極の先端部(33)を露出させた状態で中心電極を絶縁保持する取付金具(10)と、母材(41)及び該母材に溶接により固定された貴金属部材(42)を有する接地電極(40)とを備え、母材は、中心電極の先端部の側方側にて取付金具に固定され、貴金属部材は、その先端部(43)が中心電極の先端部と放電ギャップ(G)を介して対向するように母材から中心電極の先端部へ向かっ

て突出して延びており、さらに、中心電極の先端部から径方向に延びるように設定された第1の仮想線（K1）及び軸方向に延びるように設定された第2の仮想線（K2）を境界とし、これら第1及び第2の仮想線を超えて中心電極と重ならないように貴金属部材の先端部（43）が配置されていることを特徴としている。
。

【0011】

本発明によれば、従来に対して、中心電極と接地電極の貴金属部材とが重ならないような位置関係が達成されており、正常な火花放電を維持しつつ火炎核成長の阻害を防止することができるため、従来に比べて着火性を向上させることができる。

【0012】

また、溶接により形成された貴金属部材と母材との溶融部が、放電ギャップの延長線上およびその近傍に存在することが無いから、火花消耗によって火花放電部電極材としての貴金属部材が脱落するのを防止でき、接地電極における耐熱性・強度を向上させることができ、結果的に、プラグの長寿命化を図ることができる。

【0013】

よって、本発明によれば、貴金属部材を火花放電部電極材として接地電極に溶接してなるスパークプラグにおいて、接地電極における耐熱性・強度の向上と着火性の向上との両立を図ることができる。

【0014】

ここで、請求項2に記載の発明のように、貴金属部材（42）及び母材（41）が互いに溶け込み合った溶融部（44）と中心電極（30）の先端部（33）との最短距離（L）が、放電ギャップ（G）よりも0.2mm以上大きいことが好ましい。

【0015】

これは、本発明者の実験検討の結果、見出されたものであり、上記のように最短距離を規定すれば、実質的に放電ギャップでのみ放電が起こる。そのため、溶融部と中心電極の先端部との間で放電が起こるのを防止することができ、溶融部

の火花消耗を抑制できるため、接地電極における耐熱性・強度をより向上させることができる。

【0016】

また、請求項3に記載の発明のように、貴金属部材(42)を円柱形状であるものとした場合、着火性を適切に確保するためには、その直径(D_e)を0.4mm以上0.8mm以下とすることが好ましい。

【0017】

これは、本発明者の実験検討の結果、見出されたものであり、上記直径が0.4mmより細いと火花が集中して火花消耗性が悪化し、0.8mmよりも太いと太すぎて火炎核成長の阻害を引き起し、着火性の低下を招くためである。

【0018】

また、請求項4に記載の発明のように、貴金属部材(42)における母材(41)からの突出長さ(B)が0.3mm以上1.0mm以下であることが好ましい。

【0019】

これは、上記突出長さが0.3mmより小であると母材が放電ギャップに近く母材によって火炎核成長の阻害、ひいては着火性の低下を招くこと、また、1.0mmよりも大であると貴金属部材の先端部の温度が大きく上昇し溶融しやすくなってしまうことのためである。

【0020】

また、請求項5に記載の発明では、母材(41)は、中心電極(30)の先端部(33)の側方側から中心電極に向かって延びる延長部を有しており、貴金属部材(42)が母材から中心電極の先端部へ向かって延びる軸(J1)と延長部の軸(J2)とが平行となっていることを特徴としており、それによれば、請求項1に記載の中心電極と接地電極の貴金属部材とが重ならないような位置関係を好適に実現することができる。

【0021】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図に示す実施形態について説明する。本実施形態は、例えば、自動車のガソリンエンジンやコーチェネレーションにおける発電機のガスエンジン用のスパークプラグとして用いられる。図1は本実施形態に係るスパークプラグS1の全体構成を示す半断面図であり、図2は、このスパークプラグS1における放電ギャップG部分の詳細を示す拡大図である。

【0023】

スパークプラグS1は、円筒形状の取付金具（ハウジング）10を有しており、この取付金具10は、図示しないエンジンブロックに固定するための取付ネジ部11を備えている。取付金具10の内部には、アルミナセラミック（ Al_2O_3 ）等からなる絶縁体20が固定されており、この絶縁体20の先端部21は、取付金具10の一端面（端部）12から露出するように設けられている。

【0024】

中心電極30は絶縁体20の軸孔22に固定され、絶縁体20を介して取付金具10に絶縁保持されており、中心電極30の先端部33は絶縁体20の先端部21から露出するように設けられている。

【0025】

中心電極30は、内材がCu等の熱伝導性に優れた金属材料、外材がNi基合金等の耐熱性および耐食性に優れた金属材料により構成された円柱体をなす本体31と、この本体31に溶接固定された円柱状の貴金属部材（以下、中心側貴金属部材という）32とから構成される。ここで、貴金属部材32が中心電極30の先端部33を構成している。

【0026】

接地電極40は、Ni基合金やFe基合金等からなる母材41と、該母材41に溶接により固定された円柱状の貴金属部材（以下、接地側貴金属部材という）42とを有している。これら各貴金属部材32、42は、レーザ溶接等にて各貴金属部材32、42と上記本体31や母材41とが互いに溶け込みあつた溶融部34、44を介して接合されている。

【0027】

この接地電極40において、母材41は、中心電極30の先端部33の側方側にて取付金具10の一端面12に溶接等により支持固定されている。詳しくは、母材41は、取付金具10の一端面12へ固定された根元端部41aから途中部（曲がり部）41bまでがプラグの軸方向に延び、途中部41bから曲がって、接地側貴金属部材42が固定された先端部41cまでがプラグの径方向に延びており、全体として略L字形状をなしている。

【0028】

接地側貴金属部材42は、その先端部43が中心電極30の先端部33に対向するように母材41の先端部41cからプラグの径方向へ突出して延びている。つまり、母材41においては、途中部41bから先端部41cまでの間の部位が、中心電極30の先端部33の側方側から中心電極30に向かって延びる延長部として構成されており、接地側貴金属部材42が母材41から中心電極30の先端部33へ向かって延びる軸J1と延長部の軸J2とが平行となっている（本例では一致している）。

【0029】

そして、接地側貴金属部材42の先端部43と中心電極30（中心側貴金属部材32）の先端部33との対向部に放電ギャップGが形成されている。このように、各先端部33、43は、放電ギャップGを隔てて対向する部位であり、両貴金属部材32、42を最短距離で結ぶ部位として、本実施形態では、各々の先端部33、43における角部をいうものである。

【0030】

なお、上記両貴金属部材32、42は、Ir合金またはPt合金等の耐熱性、耐消耗性に優れた貴金属よりなるものとでき、特に、Ir合金としては、50重量%以上のIrに対してRh（ロジウム）、Pt、Ru（ルテニウム）、Pd（パラジウム）およびW（タンクスチタン）のうち少なくとも1種が添加されているものを採用できる。例えば、Ir-10Rh合金（Irが90重量%、Rhが10重量%のもの）を採用できる。

【0031】

ここで、図3を参照して、接地側貴金属部材42と中心電極30との位置関係について述べる。図3は、図2における放電ギャップ近傍部を更に拡大して示す図である。なお、図3中には、仮想線K1、K2、各寸法A、B、G、Dc、De、L、 α が示してあり、また、接地側貴金属部材42の先端部43および中心電極30（中心側貴金属部材32）の先端部33は白丸にて示してある。

【0032】

図3において、破線K1は、中心電極30の先端部33から径方向に延びるようくに設定された第1の仮想線であり、破線K2は、中心電極30の先端部33から軸方向に延びるようくに設定された第2の仮想線である。また、寸法Aは接地側貴金属部材42の先端部43と中心電極30の先端部33との径方向における距離（径方向距離）であり、寸法Bは、接地側貴金属部材42における母材41からの突出長さである。

【0033】

さらに、図3において、寸法Gは、両先端部33、43の距離すなわち放電ギャップであり、寸法Dcは中心側貴金属部材32の直径であり、寸法Deは接地側貴金属部材42の直径であり、寸法Lは、接地電極40側の溶融部44と中心電極30の先端部33との最短距離である。また、寸法 α は、両先端部33、43を最短距離にて結ぶ線（先端部対向線）K3と第1の仮想線K1とのなす角度である。

【0034】

そして、本実施形態においては、図3に示す様に、接地側貴金属部材42の先端部43は、第1の仮想線K1及び第2の仮想線K2を境界とし、これら第1及び第2の仮想線K1、K2を超えて中心電極30（中心側貴金属部材32）と重ならないように配置されていることを主たる特徴としている。

【0035】

このことは、換言すれば、上記した先端部33、43間の径方向距離Aが0以上であり、且つ、先端部対向線K3と第1の仮想線K1とのなす角度 α が 0° 以上 90° 以下となるように、両先端部33、43が配置されていることを意味する。そして、この様な構成とすることにより、プラグの径方向及び軸方向から見

たとき、接地側貴金属部材42の先端部43が中心電極30と重ならないような位置関係を実現できる。

【0036】

これは、次に述べるような本発明者が行った検討結果を根拠とするものである。もし、中心電極30（中心側貴金属部材32）と接地側貴金属部材42とが重なると、放電ギャップGにて発生する火炎核の成長が接地側貴金属部材42によって阻害され、着火性の向上が妨げられると考えられる。

【0037】

そこで、上記第1及び第2の仮想線K1、K2を重なりの境界とし、火炎核の成長を阻害せずに良好な着火性を確保するために必要な接地側貴金属部材42と中心電極30との位置関係について、次のような着火性試験を行った。

【0038】

図4に示す様な、中心電極30の先端部33に対する接地側貴金属部材42の先端部43のトレース範囲にて、両先端部33、43の位置関係を種々変えたスパークプラグを作製した。図4において、中心電極30の先端部33を基準とし放電ギャップGを半径とする円が示されている。

【0039】

ここで、放電ギャップGを固定し上記角度 α を変えることで、上記した先端部33、43間の径方向距離Aをパラメータとする。そして、この径方向距離Aにおいて、両先端部33、43が第2の仮想線K2にて一致した状態を0、接地側貴金属部材42の先端部43が第2の仮想線K2を超えて中心電極30と重なる状態を-（負）の値、接地側貴金属部材42の先端部43が第2の仮想線K2を超えない状態を+（正）の値とする。

【0040】

このとき、接地側貴金属部材42の先端部43は、図4中の太線両矢印に示される様に、径方向距離Aが0以上の場合は上記円に沿って、径方向距離Aが負の場合は上記円と第2の仮想線K2との交点における接線方向にトレースされる。それによって、両先端部33、43の位置関係を種々変えたスパークプラグが作製される。その一例を図5に示す。

【0041】

図5 (a) は上記径方向距離Aが負の場合を示すもので、上記図10に示される従来のスパークプラグに相当するものであり、図5 (b) は径方向距離Aが0 (上記角度 $\alpha = 90^\circ$) の場合、図5 (c) は径方向距離Aが正であって放電ギャップGよりも小さい場合、図5 (d) は径方向距離Aが放電ギャップGと等しい (上記角度 $\alpha = 0$) 場合である。図5 (b) ~ (d) は本実施形態である。

【0042】

このように、両先端部33、43の位置関係を種々変えたスパークプラグを作製し、着火性試験を行った。スパークプラグをエンジンに取り付け、着火性能の判定方法は、アイドリング状態にある空燃比にて、空燃比を大きくしていき、2分間に点火ミスが2回以上発生する空燃比を限界値 (着火限界空燃比) とした。評価エンジンは4気筒1.6リットル、エンジン回転数650 rpmで実施した。

【0043】

この試験結果の一例を、径方向距離A (mm、横軸) と着火限界空燃比 (縦軸) との関係として図6に示す。なお、図6に示す試験においては、放電ギャップGは例えば1.0 mmとし、中心側貴金属部材32は、例えば直径Dcが0.7 mmの円柱体を用い、接地側貴金属部材42は、例えば直径Deが0.4 mmの円柱体を用いた。

【0044】

ここで、着火限界空燃比は大きい方が優れており、それだけ希薄燃焼可能であって着火性が良くなることを意味する。そして、図6においては、径方向距離Aが-1.0 mmのときが上記図5 (a) に示す従来形状であり、1.0 mmのときが上記図5 (d) に示す形状である。図6からわかるように、径方向距離Aが0を境として正の場合は負の場合よりも着火性が向上することがわかる。

【0045】

また、接地側貴金属部材42の先端部43が第1の仮想線K1を超えて中心電極30と重なる場合 (角度 $\alpha > 90^\circ$) は、中心側貴金属部材32の側面と接地側貴金属部材42の先端部43との間に放電ギャップが形成されるため、中心電

極30側の溶融部34にて放電が起こりやすくなり、好ましくない。そのため、接地側貴金属部材42の先端部43は第1の仮想線K1を超えないようにする必要がある。

【0046】

このように、本実施形態においては、第1の仮想線K1及び第2の仮想線K2を境界とし、これら第1及び第2の仮想線K1、K2を超えて中心電極30（中心側貴金属部材32）と重ならないように、接地側貴金属部材42の先端部43を配置した構成（径方向距離 $A \geq 0$ 、且つ、 $0 \leq \alpha \leq 90^\circ$ ）を採用することにより、正常な火花放電を維持しつつ火炎核成長の阻害を防止することができるため、従来に比べて着火性を向上させることができる。

【0047】

また、ここで、母材41から中心電極30の先端部33に向かって径方向に延びる円柱状の接地側貴金属部材42においては、その直径 D_e が0.4mm以上0.8mm以下であることが好ましい。更には、接地側貴金属部材42における母材41からの突出長さ B が0.3mm以上1.0mm以下であることが好ましい。

【0048】

これは、次に述べるような本発明者が行った検討結果を根拠とするものである。接地側貴金属部材42が細いほど、火炎核が当たらず阻害されにくくなると考えられる。そこで、上記図6に示した試験において、更に、接地側貴金属部材42の直径 D_e を種々変えたスパークプラグを作製し、同様の試験を行った。その結果を図7に示す。

【0049】

図7では、直径 D_e を0.4mm、0.6mm、0.8mm、1.0mmと変えた各場合における径方向距離 A （mm）と着火限界空燃比との関係が示されている。図7から、接地側貴金属部材42の直径 D_e が細くなるほど着火性は向上しているが、直径 D_e が1.0mmに太くなると大幅に着火性が低下していることがわかる。

【0050】

また、本発明者の検討によれば、耐熱性・耐消耗性に優れた貴金属よりなる接地側貴金属部材42といえども、上記直径D_eが0.4mmより細いと火花が集中して消耗性が悪化する。これらのことから、接地側貴金属部材42の直径D_eを0.4mm以上0.8mm以下とすることが好ましく、それによって、適切に着火性を確保することができる。

【0051】

なお、本例では、接地側貴金属部材42の直径D_eを中心側貴金属部材32の直径D_cよりも小さくして、接地側の方を細くすることにより、火炎核の成長の阻害をより防止しやすくしている。

【0052】

また、接地側貴金属部材42の突出長さBについては、小さいほど母材41が放電ギャップGに近く、母材41によって火炎核成長の阻害、ひいては着火性の低下を招くため、当該突出長さBが大きいほど着火性は向上するものと考えられる。

【0053】

本発明者の検討によれば、その向上の度合は当該突出長さBが0.3mm以上で略飽和する。例えば、突出長さBが0~0.3mmまでは上記着火限界空燃比は2近く向上するのに対し、突出長さBが0.3mm以上となても該着火限界空燃比は約0.3向上する程度である。

【0054】

また、上記突出長さBが1.0mmよりも長いと、接地側貴金属部材42の先端の温度が大きく上昇し溶融しやすくなってしまう。これらのことから、上記突出長さBを0.3mm以上1.0mm以下とすることが好ましく、それによって、適切に着火性を確保することができる。

【0055】

また、本実施形態においては、上記図2に示す様に、接地側貴金属部材42と母材41の溶融部44が、放電ギャップGの延長線上およびその近傍に存在することが無い。そのため、火花消耗によって火花放電部電極材としての接地側貴金属部材42が脱落するのを防止でき、接地電極40における耐熱性・強度を向上

させることができ、結果的にプラグの長寿命化を図ることができる。

【0056】

ここで、接地電極40側の溶融部44と中心電極30の先端部33との最短距離Lが、放電ギャップGよりも0.2mm以上大きいことが好ましい。これは、次に述べるような本発明者が行った検討結果を根拠とするものである。これら寸法L、Gを種々変えた場合について実験検討した。その一検討例を図8に示す。

【0057】

図8に示す例では、接地側貴金属42及び中心側貴金属部材32としてIr-10Rh合金を採用した。そして、放電ギャップGが0.3mm～0.8mmの範囲において、上記最短距離Lを変えたものについて、接地電極40側の溶融部44への飛火頻度（溶融部飛火頻度、%）を測定した。

【0058】

該測定は、チャンバにプラグを取付け、ゲージ圧0.6MPaに加圧し、火花放電させることにより行った。図8には、放電ギャップGを0.3mm、0.5mm、0.8mmと変えた各場合における最短距離L（mm）と溶融部飛火頻度（%）との関係が示されている。溶融部飛火頻度が20%とは、20%は溶融部44に飛火し、80%は放電ギャップGにて飛火することである。

【0059】

図8からわかるように、放電ギャップG=0.3mmのとき距離Lが0.5mm以上であれば、全て放電ギャップGで飛火する。また、放電ギャップG=0.5mmのとき距離Lが0.7mm以上、放電ギャップG=0.8mmのとき距離Lが1.0mm以上であれば、全て放電ギャップGで飛火し、接地電極40側の溶融部44へ飛火することはない。

【0060】

そのため、放電ギャップGのみで良好に放電を発生させ、接地電極40側の溶融部44と中心電極30の先端部33との間の余分な放電を確実に防止するためには、上記最短距離Lは、放電ギャップGよりも0.2mm以上大きいことが好ましいといえる。

【0061】

以上述べてきたように、本実施形態によれば、上記図10に示す先願構成に対して、火炎核成長の阻害を防止すべく、プラグの軸方向及び径方向からみたとき接地側貴金属部材42の先端部43が中心電極30と重ならない位置とした構成を採用することにより、接地電極における耐熱性・強度の向上と着火性の向上との両立を図ることができる。

【0062】

(他の実施形態)

なお、本発明の接地電極40は、中心電極30の先端部33の側方側にて取付金具10に固定された母材41と、先端部43が中心電極30の先端部33と放電ギャップGを介して対向するように母材41から中心電極30の先端部33へ向かって突出して延びる貴金属部材42とを備えるものであれば、上記図2に示す構成以外にも、図9(a)～(d)に示す各変形例のような構成としても良い。

【0063】

上記実施形態では、接地側貴金属部材42の軸J1と母材41における延長部の軸J2とが、プラグの軸(中心電極の軸)と略直交した形となっているが、図9(a)に示す様に、軸J1及びJ2と中心電極30の軸J3とが斜めとなっていても良い。

【0064】

また、図9(b)～(d)に示す様に、接地側貴金属部材42は角柱形状であっても良い。なお、図9(b)～(d)では、断面的に示された中心電極30に対して、接地電極40を斜視的に示してある。

【0065】

また、これら図9(b)～(d)に示される接地電極40は、溶融部は図示していないが、上記特願平11-359767号に記載されているように、母材41の先端部41cに凹部を形成し該凹部に接地側貴金属部材42を挿入してレーザ溶接したり、母材41の先端部41cの側面に接地側貴金属部材42をレーザ溶接することにより形成可能である。

【0066】

また、図9 (c) 及び (d) では、接地側貴金属部材4 2の軸と母材4 1における延長部の軸とは、平行ではあるが一致していない。これら図9に示す各変形例のような接地電極構成においても、上記実施形態と同様の作用効果を奏するものである。

【0067】

また、本発明においては、接地電極側に貴金属部材が溶接されていれば良く、中心電極は貴金属部材が無いものであっても良い。また、各電極と貴金属部材との溶接は、レーザ溶接以外にも、プラズマ溶接、アルゴン溶接等にて行っても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態に係るスパークプラグの全体構成を示す半断面図である。

【図2】

図1に示すスパークプラグにおける放電ギャップ部分の詳細拡大図である。

【図3】

図2における放電ギャップ近傍部の更なる拡大図である。

【図4】

着火性試験における中心電極の先端部に対する接地側貴金属部材の先端部の位置範囲を示す図である。

【図5】

上記着火性試験に用いるスパークプラグにおける中心電極の先端部と接地側貴金属部材の先端部との種々の位置関係を示す図である。

【図6】

着火性試験結果を径方向距離Aと着火限界空燃比との関係として示す図である。

【図7】

接地側貴金属部材の直径を変えたときの径方向距離Aと着火限界空燃比との関係を示す図である。

【図8】

最短距離L及び放電ギャップGと溶融部飛火頻度との関係を示す図である。

【図9】

本発明の接地電極構成の種々の変形例を示す図である。

【図10】

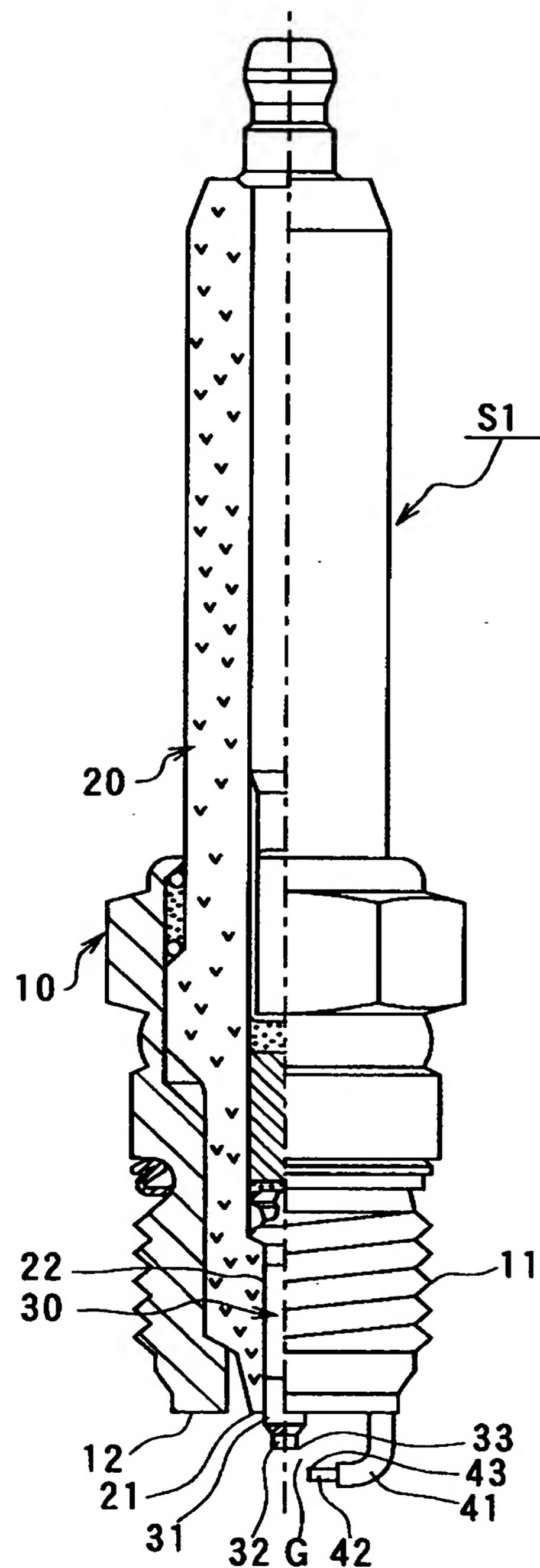
本出願人の先願に係るスパークプラグの全体構成を示す半断面図である。

【符号の説明】

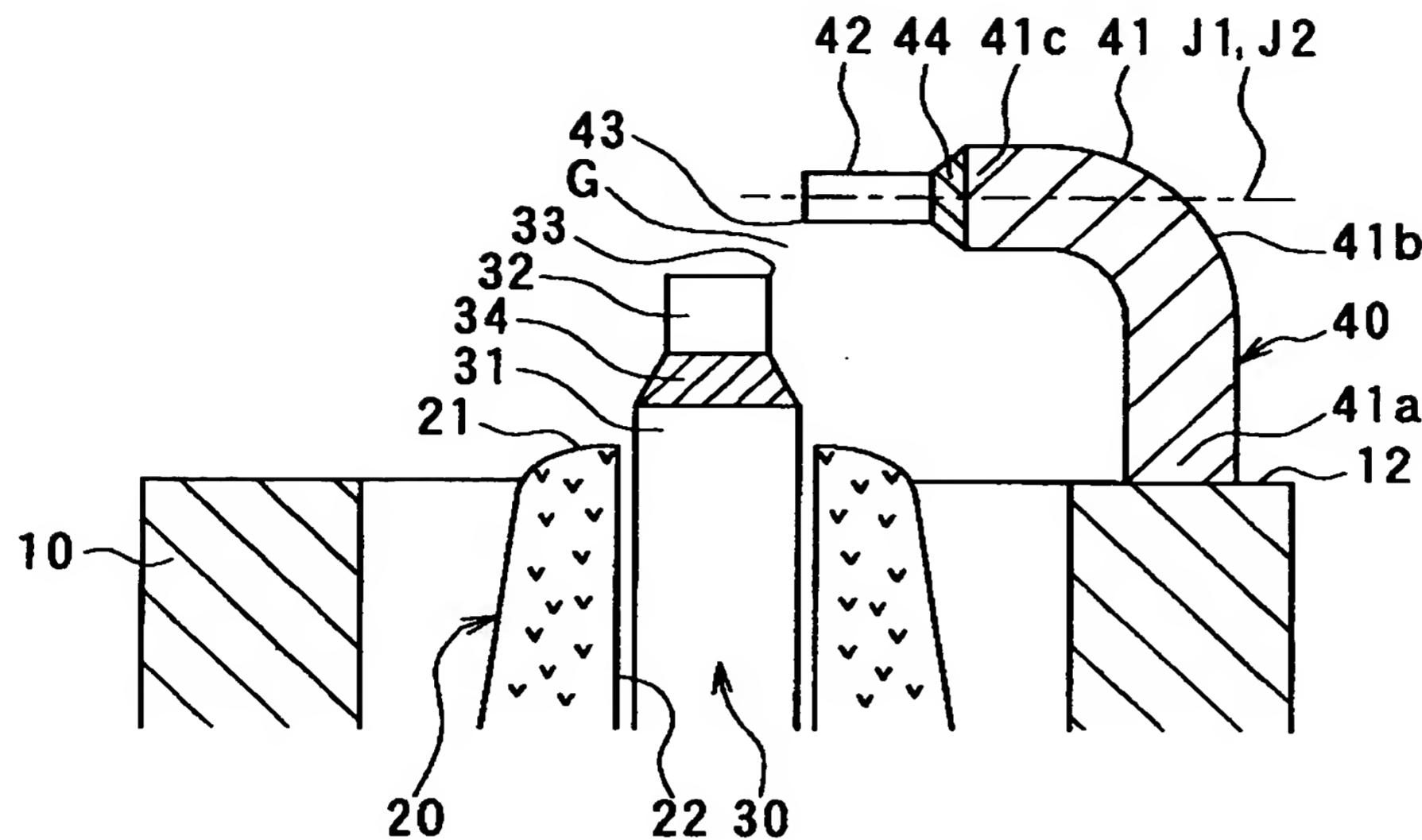
10…取付金具、30…中心電極、33…中心電極の先端部、
40…接地電極、41…接地電極の母材、42…接地電極の貴金属部材、
43…接地電極の貴金属部材の先端部、
44…接地電極における母材と貴金属部材との溶融部、
D_e…接地電極の貴金属部材の直径、G…放電ギャップ、
K1…第1の仮想線、K2…第2の仮想線、
L…接地電極側の溶融部と中心電極の先端部との最短距離。

【書類名】 図面

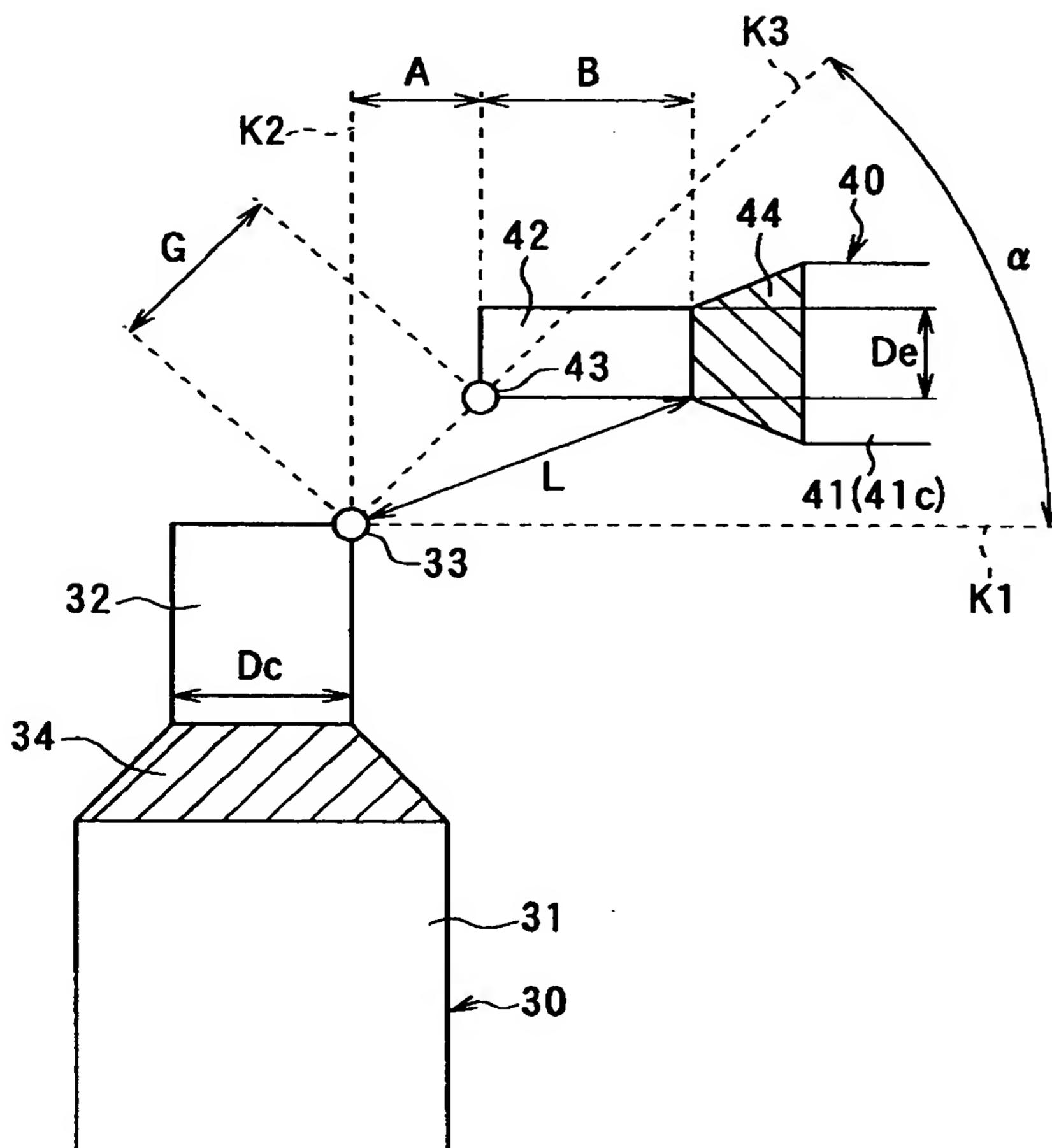
【図1】



【図2】

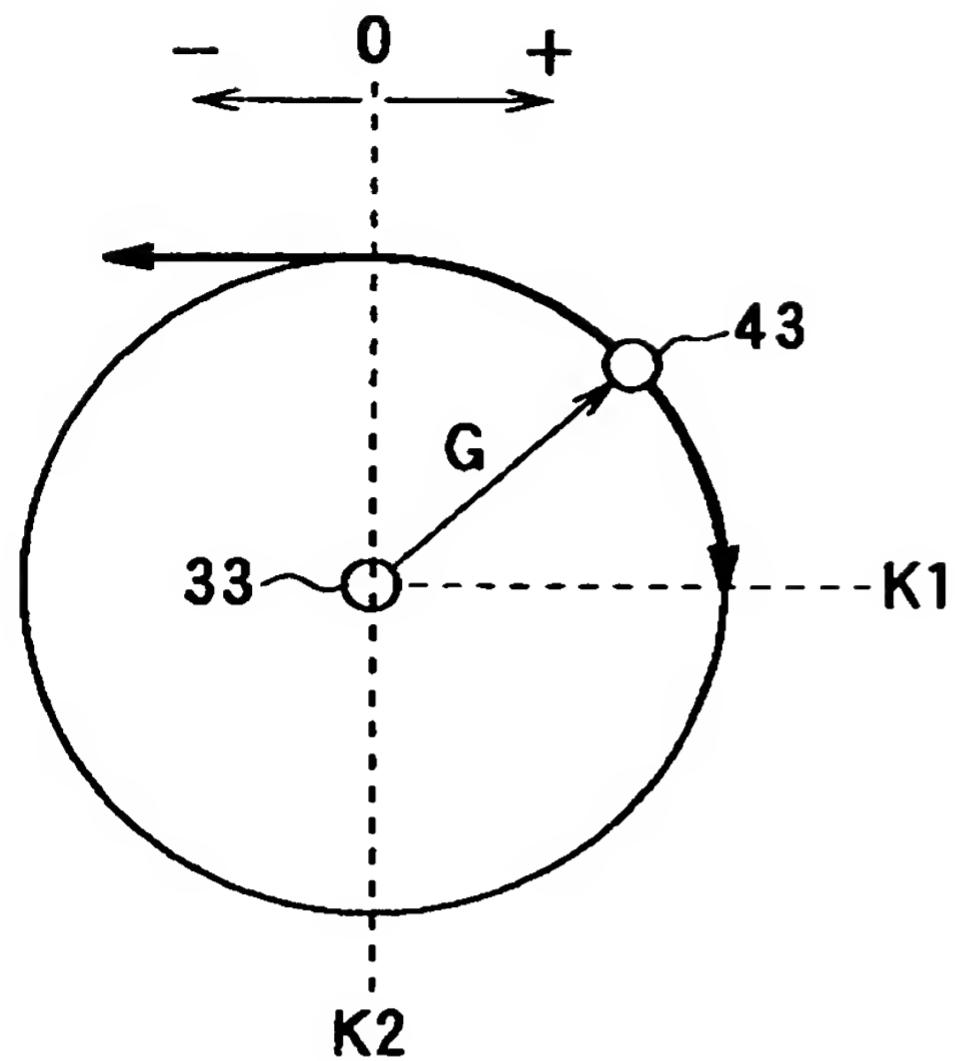


【図3】

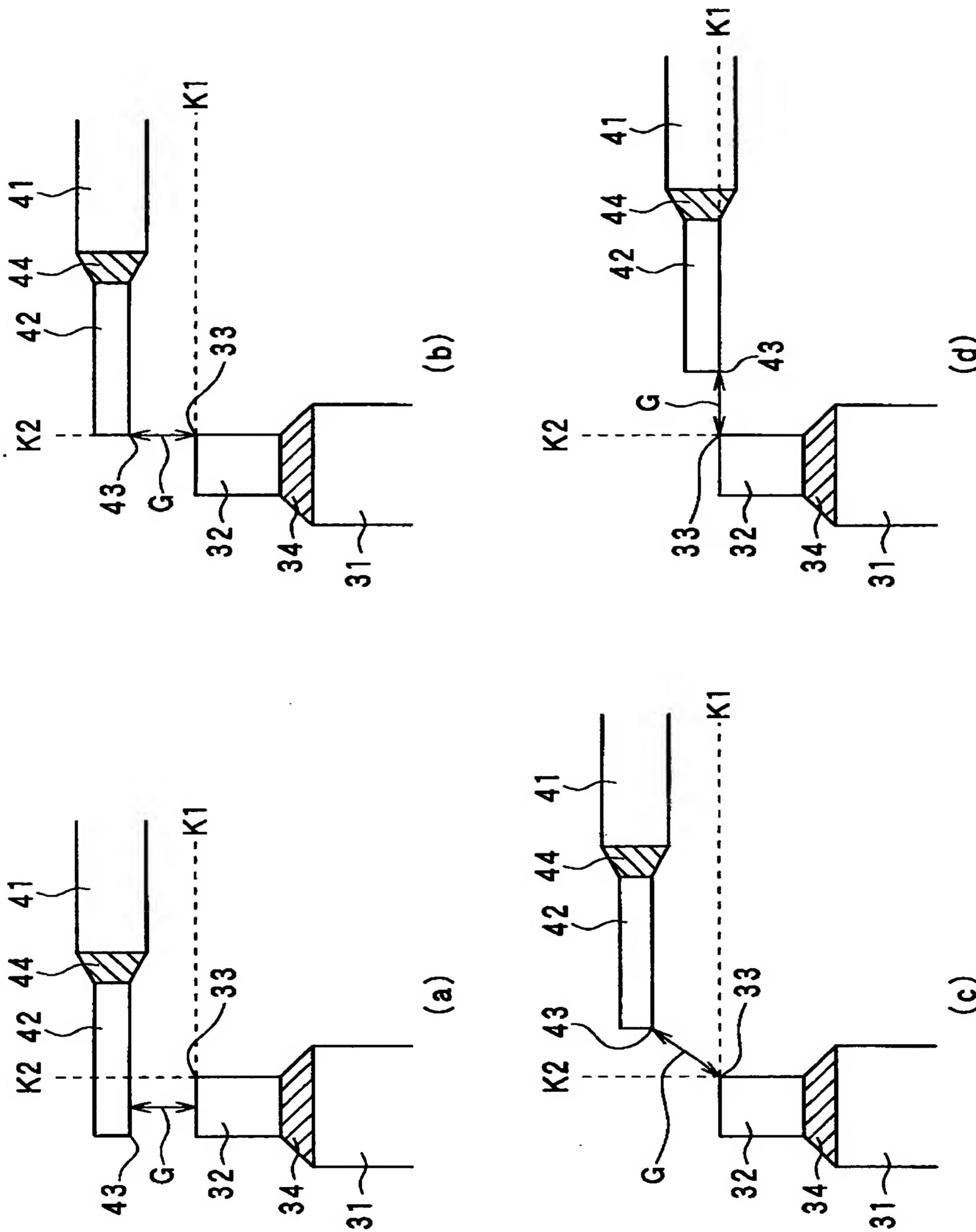


特2001-010677

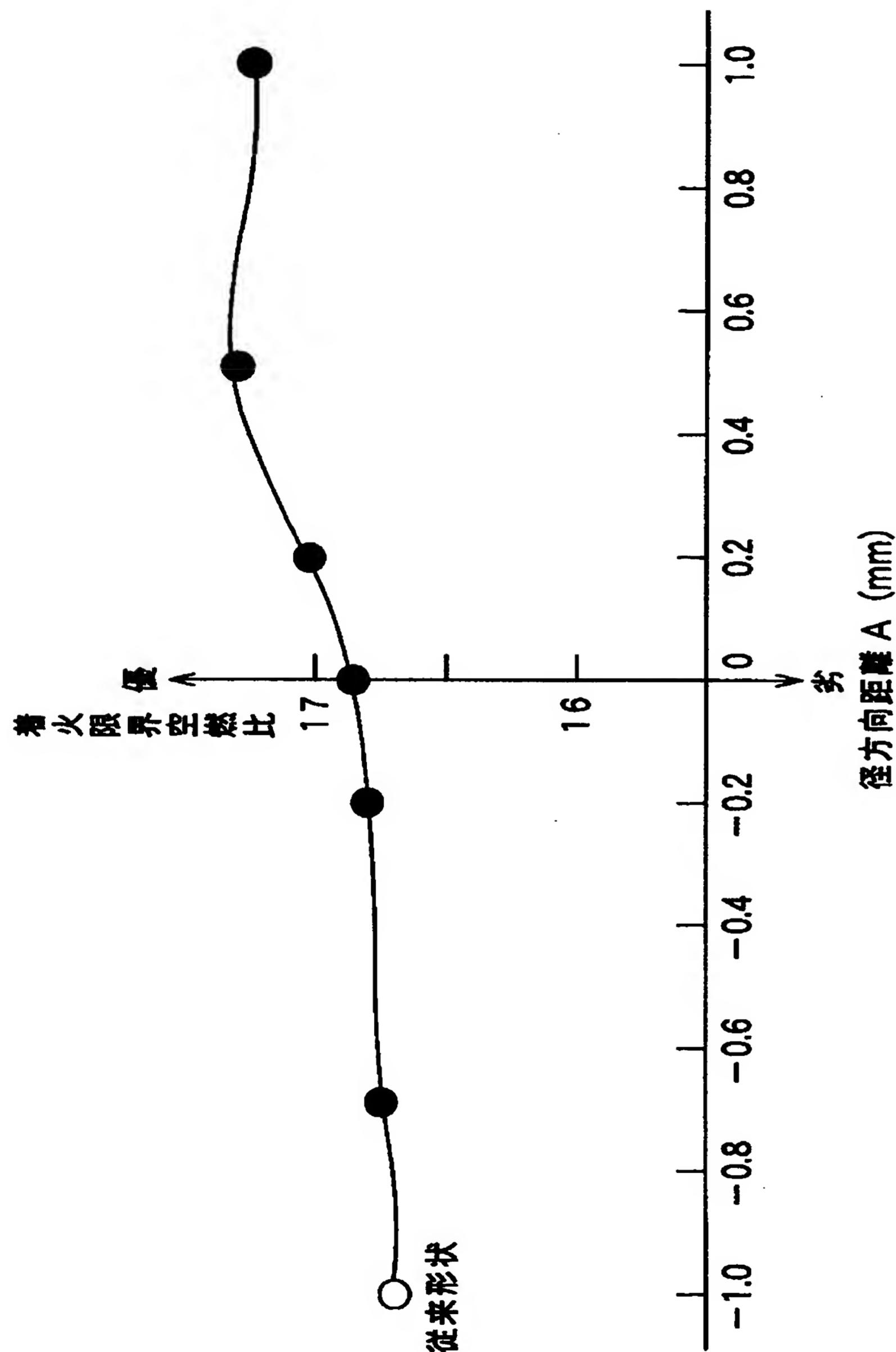
【図4】



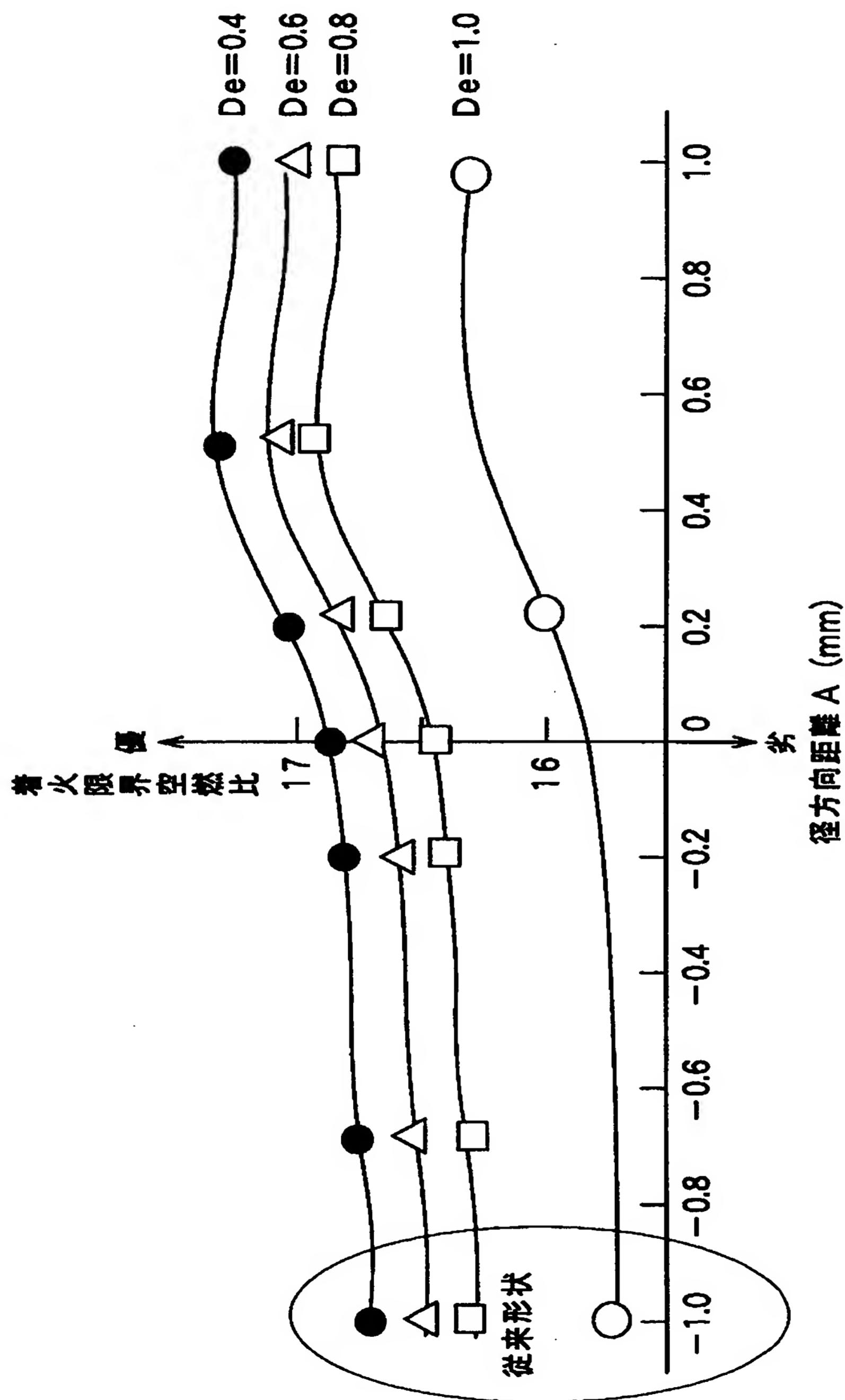
【図5】



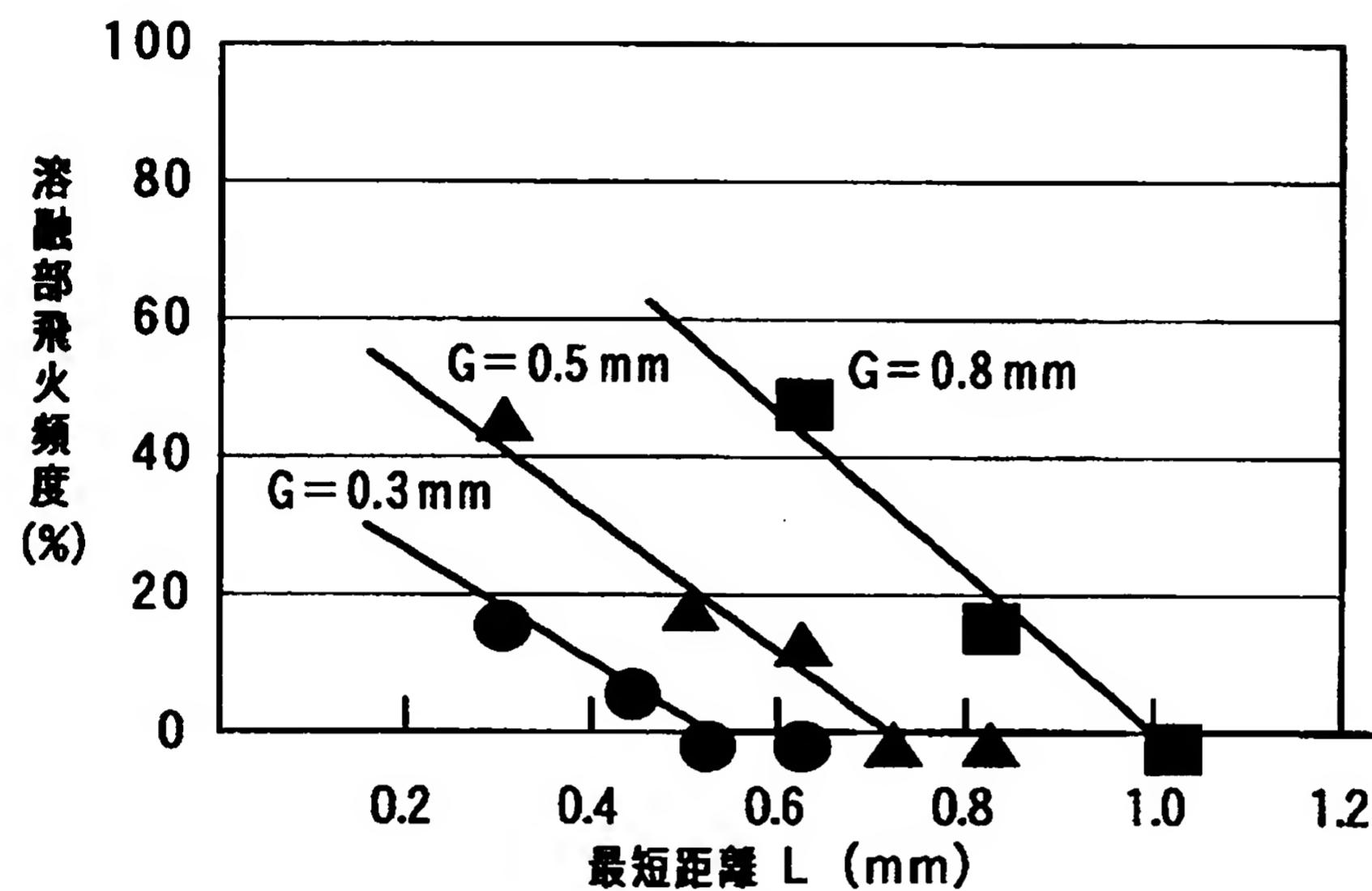
【図6】



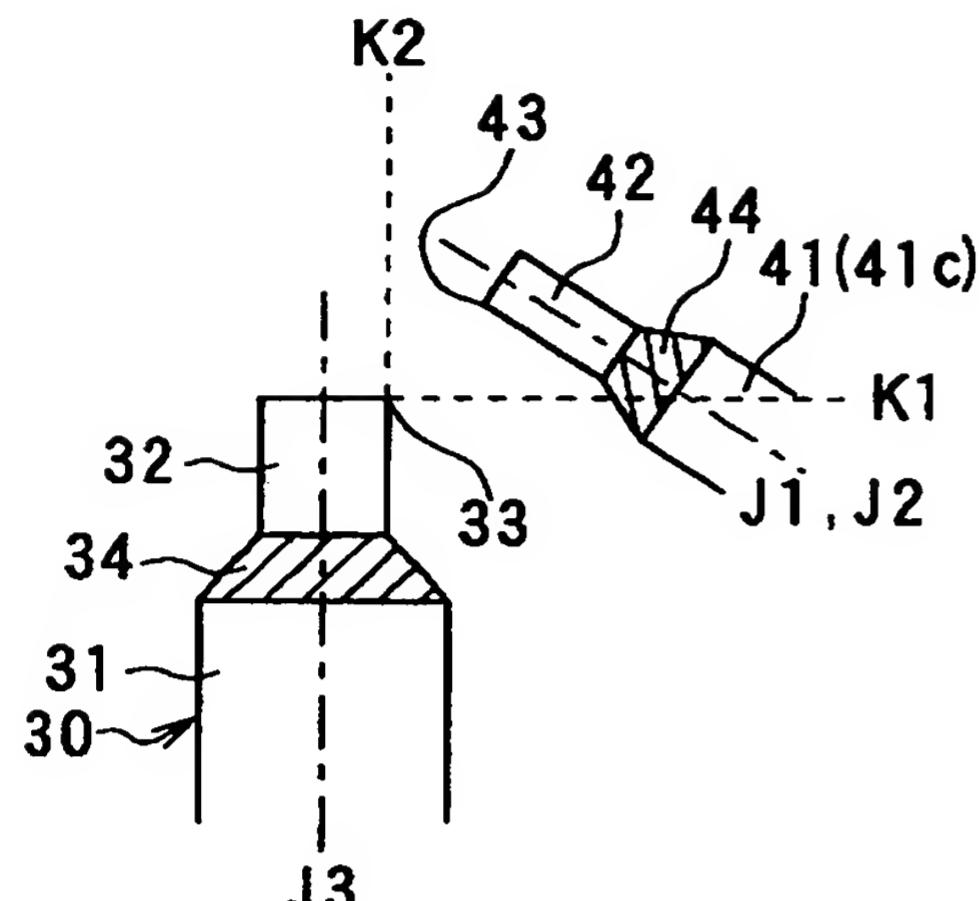
【図7】



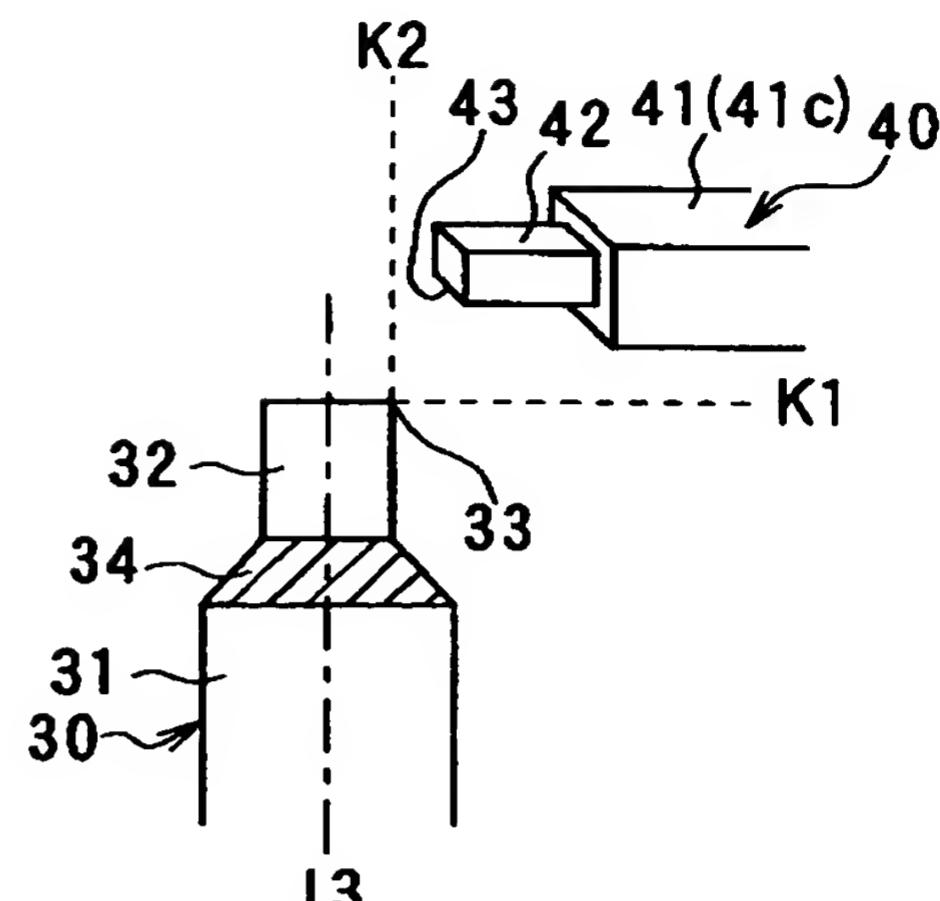
【図8】



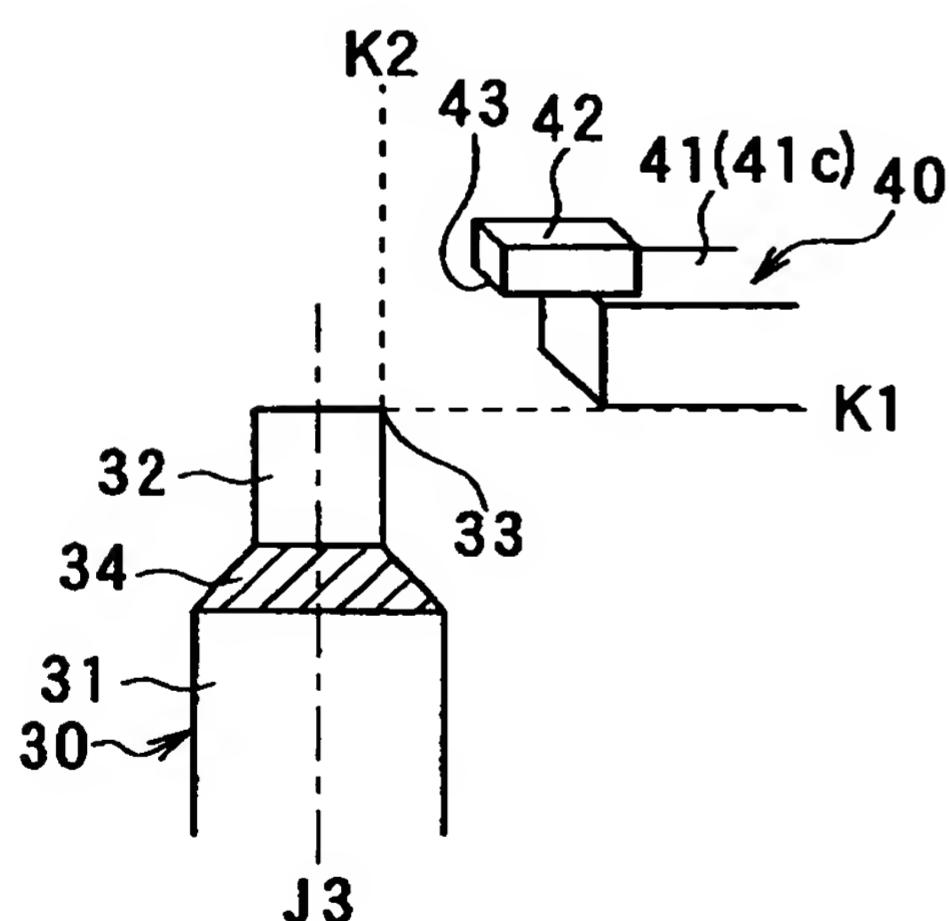
【図9】



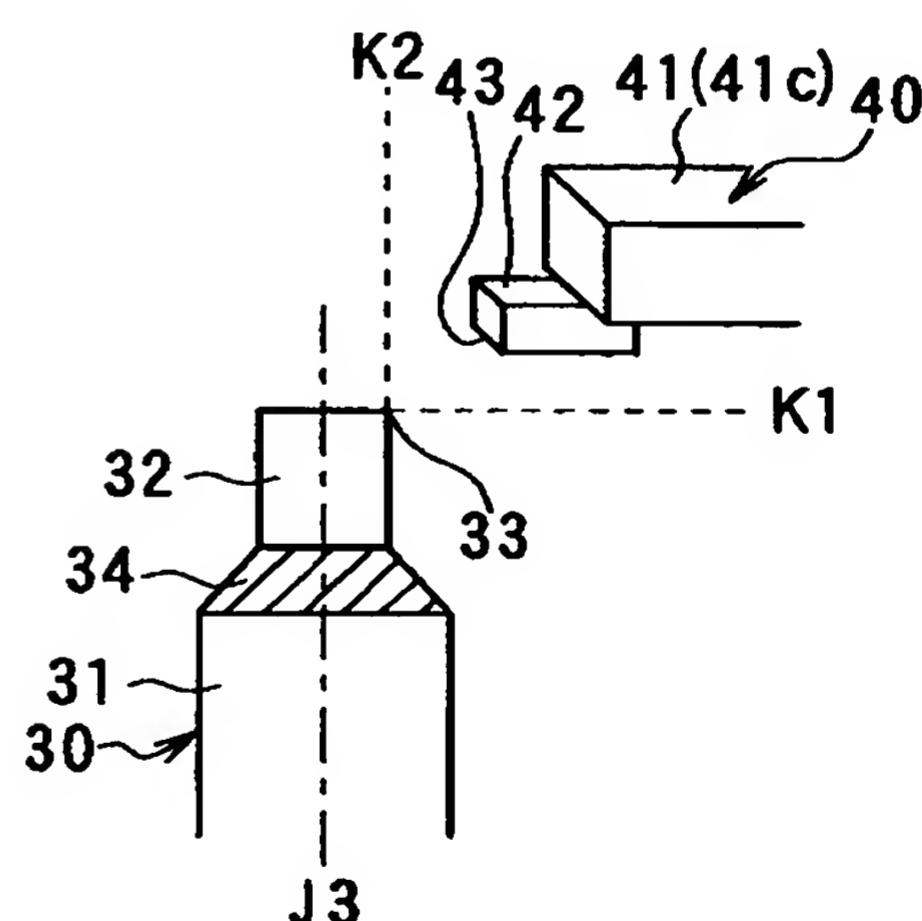
(a)



(b)



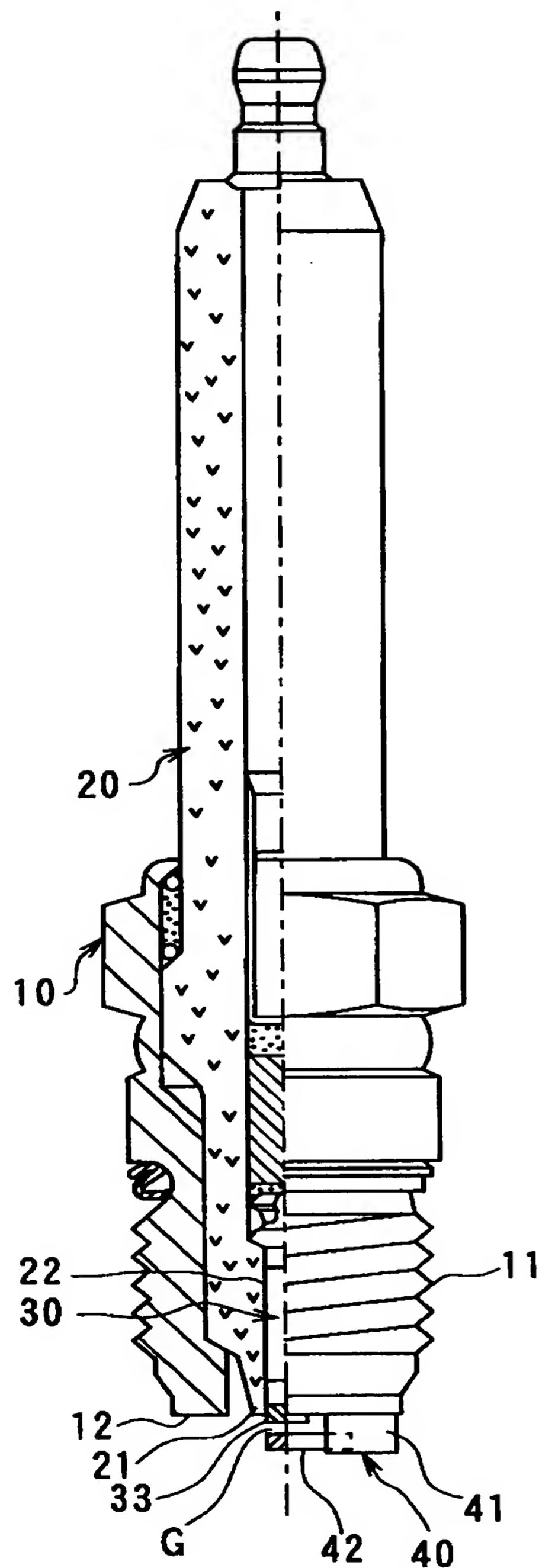
(c)



(d)

特2001-010677

【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 貴金属部材を接地電極に溶接してなるスパークプラグにおいて、接地電極における耐熱性・強度の向上と着火性の向上との両立を図る。

【解決手段】 接地電極40は母材41及び母材41にレーザ溶接により固定された貴金属部材42を備えており、母材41は、中心電極30の先端部33の側方側にて取付金具に固定され、貴金属部材42は、その先端部43が中心電極30の先端部33と放電ギャップGを介して対向するよう母材41から中心電極30の先端部33へ向かって突出して延びている。更に、中心電極30の先端部33から各々径方向、軸方向に延びるように設定された第1の仮想線K1、第2の仮想線K2を境界とし、これら第1及び第2の仮想線を超えて中心電極30と重ならないように、貴金属部材42の先端部43が配置されている。

【選択図】 図3

特2001-010677

出願人履歴情報

識別番号 [00004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

氏 名 株式会社デンソー